



Benutzerhandbuch

Spaix® PipeCalc

09/2001

INHALT

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch beschriebene Software wird Ihnen gemäß den Bedingungen eines Lizenzabkommens zur Verfügung gestellt und darf nur unter den darin beschriebenen Bedingungen eingesetzt werden.

Copyright

Herausgeber:

VSX – VOGEL SOFTWARE GMBH

Einschränkung der Gewährleistung:
Diese Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit des Inhaltes wird jedoch keine Garantie übernommen. Das gilt ebenso für alle in Beispielen verwendeten Daten und Namen. Die enthaltenen Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden.
Für Verbesserungsvorschläge, Hinweise und konstruktive Kritiken sind wir Ihnen dankbar.

Warenzeichen

Innerhalb dieser Dokumentation wird auf geschützte Warenzeichen Bezug genommen, die innerhalb des Textes nicht explizit gekennzeichnet sind. Aus dem Fehlen der Kennzeichnung kann also nicht geschlossen werden, dass der entsprechende Produktname frei von Rechten Dritter ist.

ALLGEMEINE HINWEISE

Software-Nutzungsbedingungen

Die Nutzung der Software erfolgt auf der Grundlage unserer Allgemeinen Geschäftsbedingungen:

a) Die von der VSX – VOGEL SOFTWARE GMBH verkauften Programme sind urheberrechtlich geschützt. Sowohl die Software als auch die mitgelieferte Dokumentation darf ohne der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung von VSX nicht kopiert oder anderweitig vervielfältigt werden.

b) Der Lizenznehmer erwirbt das nicht weiter übertragbare und nicht ausschließliche Recht, die überlassenen Programme für die gesamte wirtschaftliche Lebensdauer des Datenträgers zu nutzen. Der Lizenznehmer erwirbt kein Eigentums- oder Urheberrecht oder Copyright an Programmen oder Dokumentationen.

c) Bei einer Einzellizenz ist der Lizenznehmer berechtigt, die Software an einem einzigen Arbeitsplatz, welcher nur an einem einzigen Rechner (d.h. mit einer CPU) angeschlossen ist, zu nutzen. Es ist nicht gestattet, die Software zu vernetzen oder sonst an mehr als einem Rechner bzw. Arbeitsplatz zu verwenden. Die Software darf nicht verliehen oder nach einer Leasing-Vereinbarung an andere übergeben werden. Für eine Inhouselizenz und eine Firmenlizenz gelten gesonderte Nutzungsbedingungen.

d) Es dürfen keine Modifikationen, Disassemblierungen oder Decompilierungen durch den Lizenznehmer oder Dritte an der Software durchgeführt werden.

e) Die Benutzung von Schulsoftware ist nur im Rahmen der Aus- und Weiterbildung an Schulen, Volkshochschulen, Universitäten und öffentlich anerkannter Bildungseinrichtungen nicht kommerzieller Art zulässig. Der Lizenznehmer verpflichtet sich, diese Software ausschließlich zu nicht kommerziellen Zwecken einzusetzen und sie einer kommerziellen Nutzung Dritter nicht zugänglich zu machen.

f) Die Gewährleistungsverpflichtung von VSX bezieht sich ausschließlich auf Fehler am Programm oder am Datenträger. Schadenersatzansprüche des Benutzers, gleich aus welchem Rechtsgrund, wegen Mängel an der Software oder wegen Verletzung sonstiger Verpflichtungen sind ausgeschlossen. Insbesondere sind dies: Fehlauslegungen von Pumpen und Anlagen, falsche Daten, Zeichnungen, Kennlinien oder Preisangaben. Für Mängelfolgeschäden und/oder mittelbare Schäden haftet VSX nicht.

g) Die Beseitigung eventuell auftretender Fehler findet im Rahmen einer regelmäßigen Programmüberarbeitung statt, wenn die Fehler exakt beschrieben und mit Datenauszügen belegt werden. Die Fehler müssen wiederholbar sein. Ein Anspruch auf eine direkte bzw. sofortige Nachbesserung besteht nicht.

h) Sollten einzelne Bestimmungen dieser Bedingungen rechtsunwirksam sein, so soll die Rechtswirksamkeit der anderen Bestimmungen davon nicht berührt werden.

Mit der Nutzung der Programme erkennt der Anwender diese Bedingungen an.

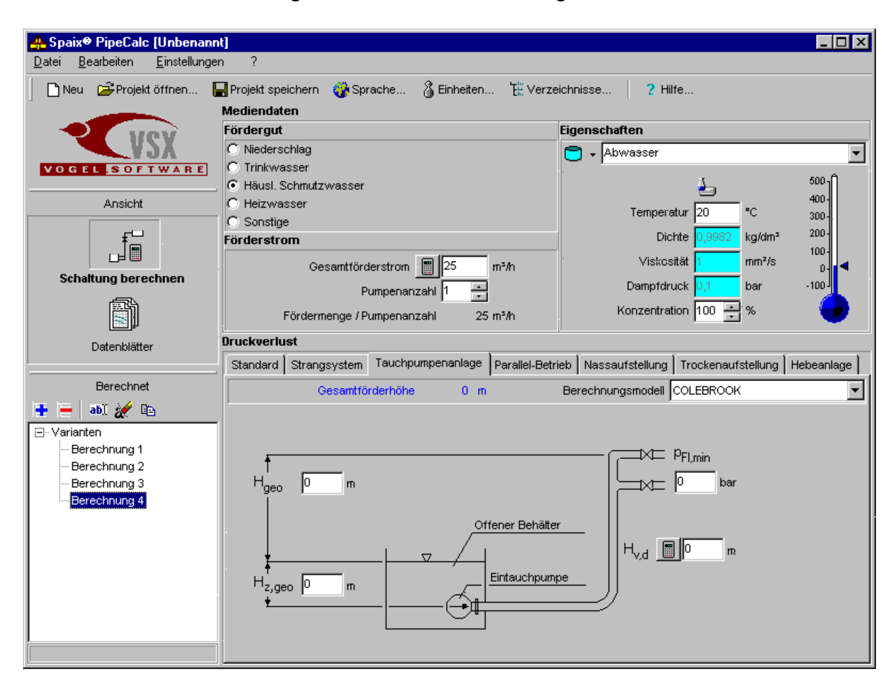
WAS IST SPAIX® PIPECALC

Spaix® PipeCalc ist ein Rohrleitungsberechnungsprogramm für unverzweigte Rohrleitungssysteme und für Systeme mit identischen, parallelen Strängen.
Ziel des Programms ist die Bestimmung des Betriebspunktes (Q-, H-Wert).

Neben der Integration des Programms in die Pumpenauswahlsoftware Spaix® ist eine Nutzung von Spaix® PipeCalc als selbstständige Software zur **Betriebspunktbestimmung für Kreiselpumpen** möglich.

Spaix® PipeCalc ermöglicht den Datenaustausch mit der Pumpenauswahlsoftware über eine standardisierte Datenschnittstelle oder über das separate Abspeichern von Projekten im CEF 2.0 Catalogue Exchange Format.

Mehrsprachigkeit (frei erweiterbar) und ein umschaltbares Maßeinheiteinsystem erlauben einen flexiblen, globalen Einsatz des Programms.



WIE FUNKTIONIERT SPAIX® PIPECALC ?

Über die mathematisch-physikalische Bestimmung der Fördermenge und der Förderhöhe unter Berücksichtigung verschiedenster technischer Bedingungen, sowie internationaler Normen erhält der Anwender übersichtliche Ergebnisse auf Datenblättern - für die Nutzung als Projekte - oder sofort übertragbare Werte für die weitere Verarbeitung im Pumpenauswahlprogramm.

Bei bekanntem Förderstrom wird der Druckverlust des Rohrleitungssystem und somit die erforderliche Förderhöhe der Pumpe entsprechend den Rohrleitungsverlustanteilen aus geraden Rohrabschnitten, Formstücken, Armaturen und Austrittsverlust bestimmt.

PROGRAMMSTART

Das Hauptmenü beinhaltet zwei Ansichten – Die Schalter dafür befinden sich links unter dem Fenster *Ansicht.*
Mit Öffnen des Programms gelangt man sofort in der Ansicht ***Schaltung berechnen****.* Die zweite Ansicht, ***Datenblätter,*** beinhaltet die vorerst noch leeren Datenblätter, welche nach dem Öffnen eines Projektes oder nach dem Berechnen einer Schaltung mit den entsprechenden Daten der Mengenermittlung bzw. Rohrleitungsberechnung gefüllt sind.

MENÜPUNKT DATEI

Über den Menüpunkt *Datei* bzw. die Taskleiste können Sie Projekte beginnen, öffnen, speichern, importieren, exportieren und drucken. In diesem Menüpunkt ist auch das Beenden des Programms enthalten.

Neu
Erzeugt ein neues leeres Projekt. (Mit dem Starten der Software wird standardmäßig ein leeres Projekt angelegt.)

Projekt öffnen
Startet den Dialog „Projekt öffnen“.

 Projekt speichern
Das geöffnete Projekt wird unter seinem Namen gespeichert. Wenn es noch nicht benannt sein sollte, öffnet sich der Dialog „Projekt speichern“.

Menüpunkt *Speichern unter...*
Startet den Dialog „Projekt speichern".

In einem Projekt können mehrere Berechnungen von Förderstrom und Druckverlust durchgeführt werden, was den Vergleich verschiedener Varianten erleichtert. Die frei wählbaren Namen der Berechnungen eines Projektes werden links unten im Hauptfenster angezeigt. Wird eine dieser Berechnungen markiert, so wird diese aktiv und alle dazugehörigen Werte angezeigt. Die Schalter haben folgende Bedeutung:

 leere Berechnungsvariante hinzufügen

 markierte Berechnungsvariante löschen

 markierte Berechnungsvariante umbenennen

 markierte Berechnungsvariante zurücksetzen (leer)

 neue Berechnungsvariante als Kopie der markierten Berechnungsvariante erzeugen

Dialog Projekt speichern / öffnen

Die Dialoge „Projekt speichern“ und „Projekt öffnen“ sind inhaltlich identisch und können auch zum Bearbeiten der Kundendatenbank und zum Löschen bzw. Umbenennen von Projekten genutzt werden.

Kunde
Alle Kunden, die Sie bereits in Ihrer Kundendatenbank erfasst haben, stehen Ihnen hier zur Verfügung und so können Sie Ihre Projekte gezielt kundenabhängig zuordnen.
Wählen Sie aus der Kundendatenbank den Empfänger des Projektes aus.
Sie können neue Firmen einschließlich Kundennummer hinzufügen bzw. vorhandene ändern. Mit kann natürlich auch wieder gelöscht werden.

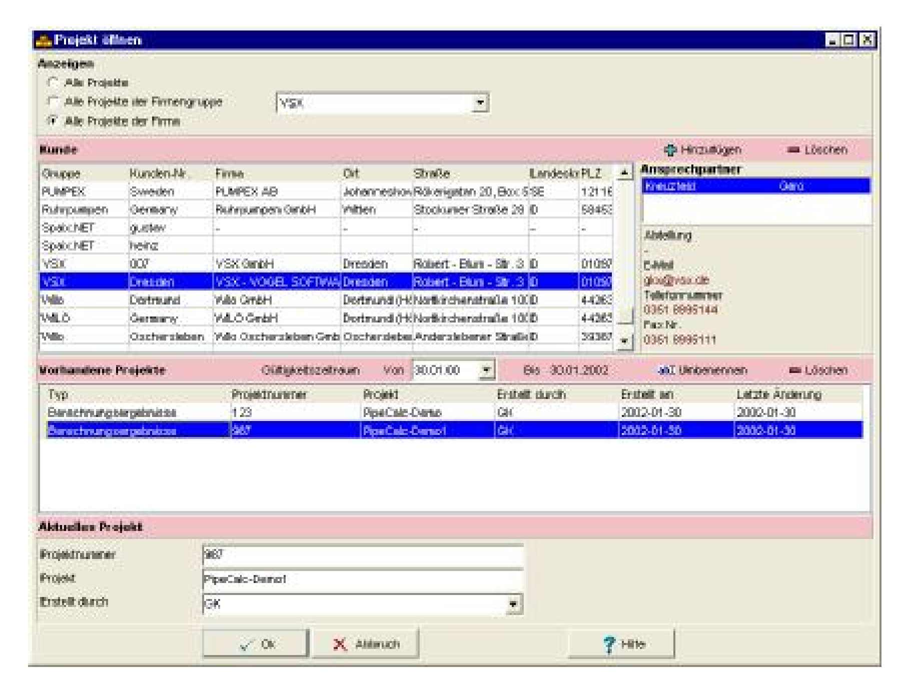
Vorhandene Projekte
Im mittleren Teil werden alle bereits vorhandenen Projekte mit ihren Projektinformationen aufgeführt.

Verschiedene Anzeigefilterfunktionen unterstützen Sie bei der Suche nach bereits vorhandenen Projekten. Folgende Filter sind möglich:

- Alle Projekte
- Alle Projekte der Firmengruppe
- Alle Projekte der Firma

Beim Löschen: Nach einer Sicherheitsabfrage kann das ausgewählte Projekt mit dem Löschen - Schalter entfernt werden.

Beim Umbenennen: Mit dem Umbenennen - Schalter können Sie die Bezeichnung und den Bearbeiter des selektierten Projekts ändern.



In beiden Tabellen ist es möglich, durch Doppelklick auf die Spaltenbezeichnung eine auf- bzw. absteigende Sortierung der Tabelle nach der entsprechenden Spalte zu erzeugen. Dadurch wird die Anzeige der Projekte noch übersichtlicher gestaltet.

Aktuelles Projekt

Für die Beschreibung des Projektes können Sie die entsprechenden Felder nutzen.

Beim Speichern: Geben Sie für das zu speichernde Projekt eine eindeutige Projektnummer und -bezeichnung an. Ein Klick auf den Button OK speichert das Projekt.

Beim Öffnen: Ein Klick auf den Button OK öffnet das selektierte Projekt.

Über den Menüpunkt *Datei / Import* können Projekte im CEF 2.0 Catalogue Exchange Format importiert werden. Der Export derartiger Projektdaten erfolgt über *Datei / Export*.

EINSTELLUNGEN

Über den Menüpunkt *Einstellungen* bzw. die entsprechenden Schalter können Sie die Verzeichnisse umstellen, den Dialog zum Bearbeiten der Datenblätter öffnen, die Maßeinheiten ändern und die Benutzersprache wechseln.

Verzeichnisse

Der Verzeichnisdialog wird über den Schalter geöffnet. Zur Einstellung von Daten-, Projekt- und Sprachverzeichnis verwendet man die rechten Schalter .

Folgende Access-Database Dateien müssen dabei in den gewählten Verzeichnissen enthalten sein:

Datenverzeichnis	VSPIPECALC.MDB bzw. VSSPAIX.MDB (möglich ab Spaix® Version 2.0)
Projektverzeichnis	VSPROJECTS.MDB
Sprachverzeichnis	VSPROGRAM.MDB

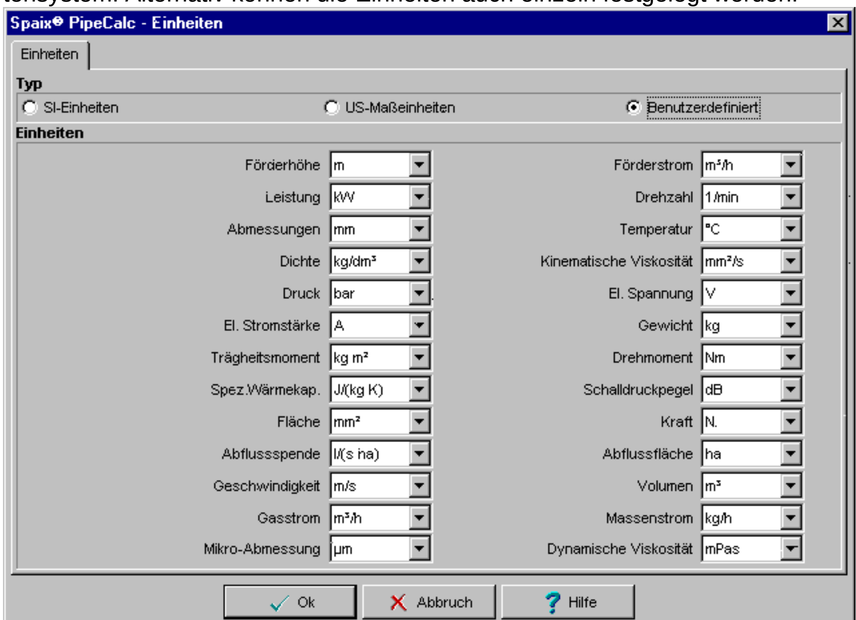
Datenblätter

Siehe Abschnitt „Datenblätter erstellen und bearbeiten“ ab Seite 32.

Maßeinheiten

In diesem Dialog können die physikalischen Einheiten eingestellt bzw. umgestellt werden. Der Aufruf erfolgt über den Schalter .

Sie können mit dem vorliegenden Programmsystem sowohl mit einem US-amerikanischen Einheitensystem arbeiten, als auch mit dem für den grenzüberschreitenden Handel innerhalb der EU gesetzlich vorgeschriebenem SI-Einheitensystem. Alternativ können die Einheiten auch einzeln festgelegt werden.



Mit *OK* werden alle physikalischen Größen im Programm automatisch auf die geänderten Einheiten umgerechnet.

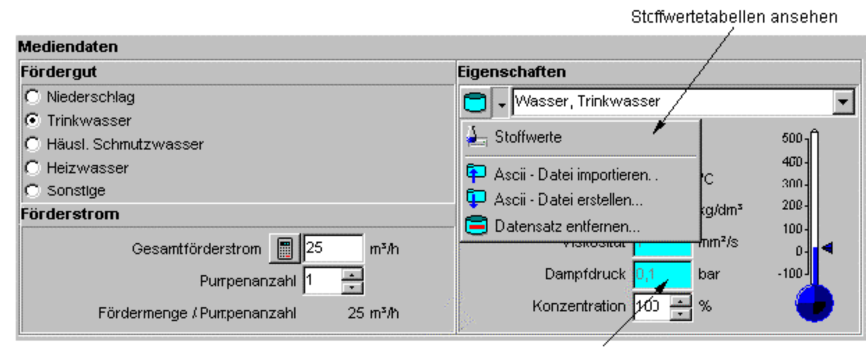
Benutzersprache

Mit diesem Schalter wird die Benutzersprache des Programms eingestellt. Standardmäßig stehen Deutsch und Englisch zur Verfügung.
Das Programm ist um verschiedene europäische Sprachen erweiterbar.

ANSICHT: SCHALTUNG BERECHNEN

BESTIMMUNG DES FÖRDERMEDIUM

Bei der Planung einer Anlage mittels Spaix® PipeCalc sollten als erstes die Mediendaten festgelegt werden. Nach der Auswahl eines Fördergutes stehen in der Auswahlliste im rechten Teil die dazu passenden Fluide zur Verfügung. Wird als Fördergut „Sonstige“ gewählt, stehen alle in der Datenbank enthaltenen Fluide zur Verfügung. Für das ausgewählte Fluid werden in den Eingabefeldern auf der rechten Seite die Stoffwerte gesetzt. Farbig hinterlegte Stoffwerte ergeben sich automatisch aus der Temperatur entsprechend den Angaben aus der Datenbank.

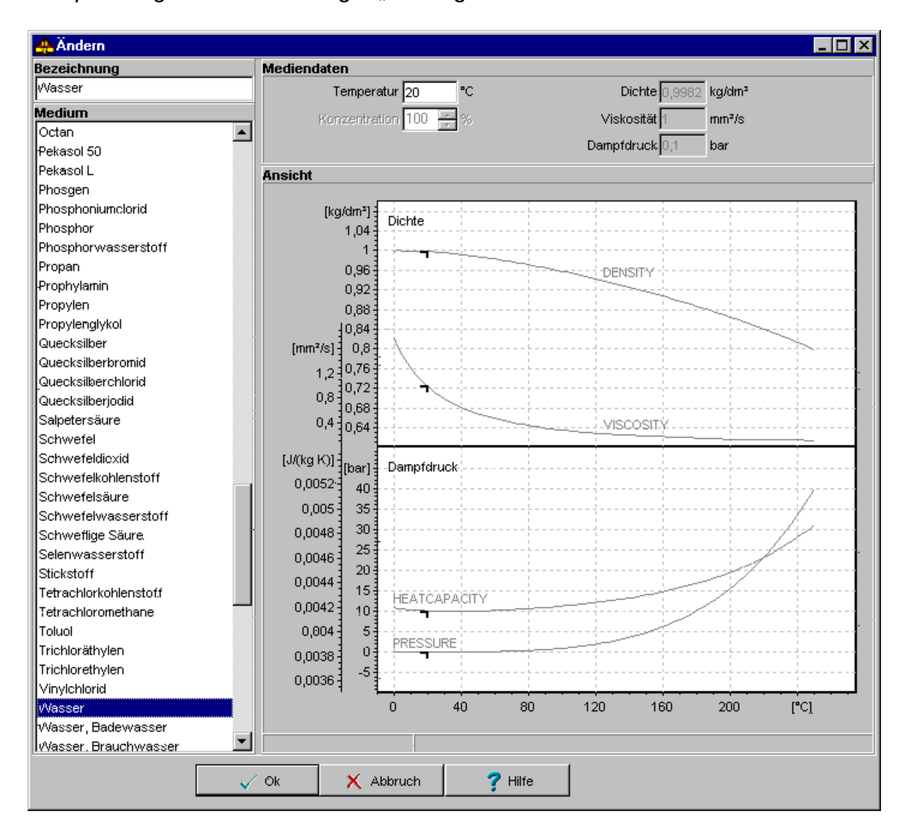


Ist ein Medium nicht in der Datenbank verfügbar, können Sie dieses temporär und projektbezogen aufnehmen. Geben Sie dazu in der Combobox den entsprechenden Namen ein und erfassen Sie die Mediendaten. Beachten Sie dabei bitte, dass die Mediendaten nicht geprüft werden!

Sie können auch Mediendaten importieren oder exportieren – im Menü *Datenbank* sind dafür die Icons und zu finden. Der Import/Export erfolgt über das CEF-Format (Catalogue Exchange Format).
Möchte man verschiedenen Medien bei der Auswahl nicht berücksichtigen, so können mit ein oder mehrere Medien-Datensätze aus der Datenbank gelöscht werden. Eine Mehrfachauswahl ist ebenfalls möglich (über die Tasten Shift bzw. Strg).

Stoffwerte ansehen und korrigieren

Durch Betätigen des Stoffwertebuttons gelangen Sie in die **Medienauswahl.** Hier können Sie das gewünschte Fördermedium aus der integrierten Mediendatenbank wählen. Alle verfügbaren Stoffwerte wie Temperatur, Dichte, Viskosität, Konzentration und Dampfdruck werden angezeigt.
Beispiel für gewähltes Fördergut „Sonstige“:



Sollten Ihre Stoffwerte von diesem vorbestimmtem Bereich abweichen, so können Sie die korrigierten Werte entsprechend eintragen. Dabei hat die Viskosität Einfluss auf die Rohrleitungsverlustberechnung, die Dichte geht in die statische Höhendifferenz aus den Behälterdrücken ein, während der Dampfdruck lediglich zur Bestimmung des NPSH-Wertes verwendet wird.

FÖRDERMENGENBESTIMMUNG

Falls Niederschlag, Trinkwasser, Häusliches Schmutzwasser oder Heizwasser als Fördermedium gewählt wird, ist der Schalter für die Fördermengenbestimmung verfügbar, anderenfalls ist er grau gesetzt.

Wenn die Fördermenge der Anlage bereits bekannt ist, so können Sie diese direkt in das entsprechende Eingabefeld eintragen, anderenfalls haben Sie die Möglichkeit, für Trinkwasser, Abwasser oder Heizwasser die Fördermengenbestimmung nach DIN 1988, bzw. nach EN 12056 oder nach der Heizungsanlagenverordnung HeizAnlV zu starten, indem Sie den Schalter neben dem Eingabefeld betätigen.
Sinnvoller Weise sind diese drei Verfahren nicht kombinierbar. Wenn Sie das Fördergut wechseln, werden nach Bestätigung durch den Nutzer alle bisherigen Eingaben der Förderstromberechnung gelöscht und gehen somit verloren.

Für Abwasser-, Heizungs- und Trinkwasserversorgungsanlagen stehen umfangreiche Gesamtförderstromermittlungen unter Berücksichtigung vielfältiger Parameter zur Verfügung.

Für Abwasser sind das u. a. die Parameter

- Einwohnerzahl
- Spezifischer Spitzenabfluss
- Fremdwasserzuschlag
- Typ des Rohrsystems
- Gebäudeart
- Entwässerungsgegenstand mit entsprechendem Anschlusswert

Für Trinkwasser wird unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit der Wasserentnahme der Spitzendurchfluss bestimmt. Dabei wählt man aus Vorgaben zu

- verschiedenen Gebäudenutzungsarten
- Trinkwasserentnahmestellen

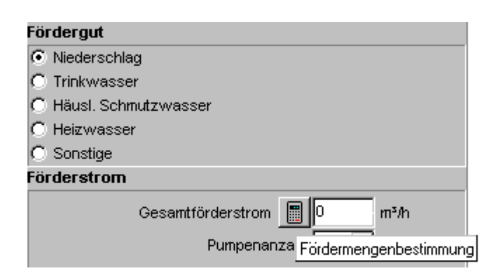
Für Niederschlag

- nutzt man statistische Werte für die Regenspende durch Auswahl einer Stadt
- wählt man aus einer Liste möglicher angeschlossener Flächenarten mit entsprechendem Abflussbeiwert
- gibt die Abflussfläche vor

Für Heizwasser

- wählt man aus verschiedenen Gebäudearten (spezifischer Wärmebedarf)

- bestimmt durch Vorgabe einer Temperaturdifferenz den spezifischen Volumenstrom je m^2 Nutzfläche
- gibt die beheizbare Nutzfläche vor



Mit Betätigen des Berechnungsschalters für den Gesamtförderstrom gelangt man je nach gewähltem Fördergut in spezielle Dialoge zur Förderstromermittlung. Allen gemeinsam ist, dass im oberen Teil des Dialoges allgemeine Einstellungen getroffen werden können, im mittleren Teil die Liste der gewählten Einzelelemente der Berechnung dargestellt wird und im unteren Teil die Ergebnisse erscheinen.

Mit dem - Schalter oder mit ENTER fügt man die aktuell ausgewählten Werte der Fördermengenberechnung hinzu. Der Schalter entfernt eine unerwünschte Zeile wieder aus der Berechnung.
Unten im Fenster wird die berechnete Gesamtfördermenge angezeigt. Der berechnete Summendurchfluss kann mit einem individuellem Faktor (z.B. als Sicherheitsfaktor) multipliziert werden.

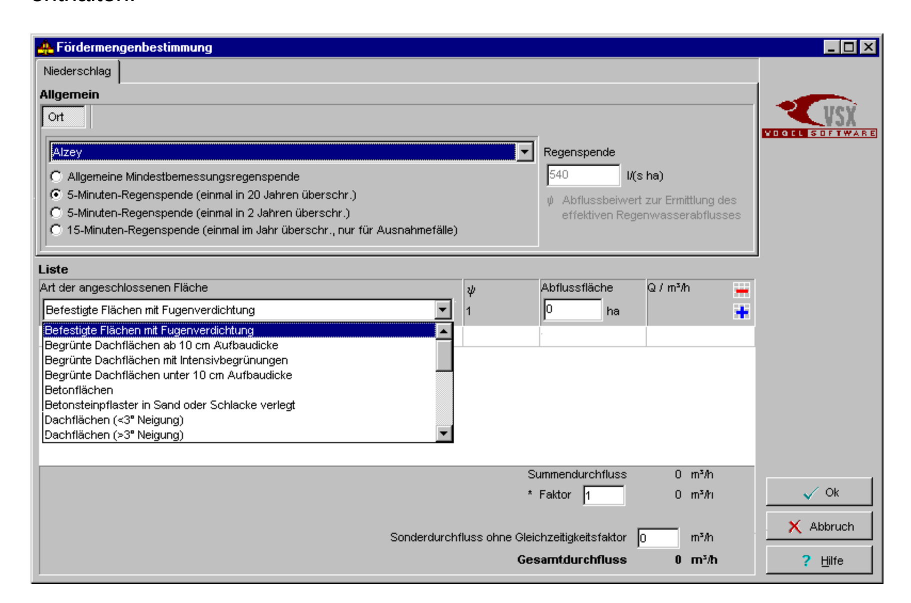
Sonderdurchfluss ohne Gleichzeitigkeitsfaktor:
Fördermengenanteile, die keiner Gleichzeitigkeitsbetrachtung unterliegen, werden direkt als effektiver Volumenstrom bei der Ermittlung der Gesamtabflussmenge herangezogen.

Mit OK wird die komplette Förderstromberechnung in das aktuelle Projekt übernommen.

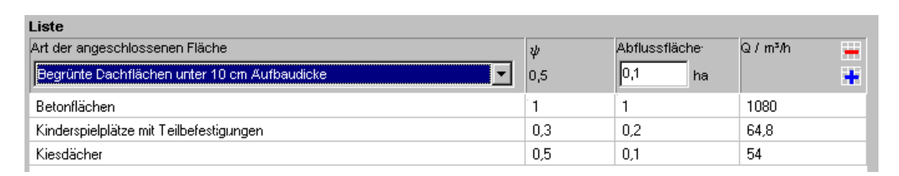
Fördermengenbestimmung bei Niederschlag

In der EN 12056 ist die Bemessung von Regenwasserleitungen geregelt. Der Regenwasserabfluss ist dabei abhängig von der Größe der angeschlossenen Fläche, dem Abflussbeiwert und der Bemessungsregenspende.
Die **Bemessungsregenspende** ist für Regenwasserleitungen innerhalb und außerhalb von Gebäuden grundsätzlich mit mindestens 300 l/(s ha) anzusetzen. Abweichungen davon können entsprechend den geltenden Normen in Abstim-

mung mit den örtlichen Behörden erfolgen. Hierzu ist in dem Programm eine Niederschlagstabelle mit nach dem Zeitbeiwert berechneten Regenspenden enthalten.



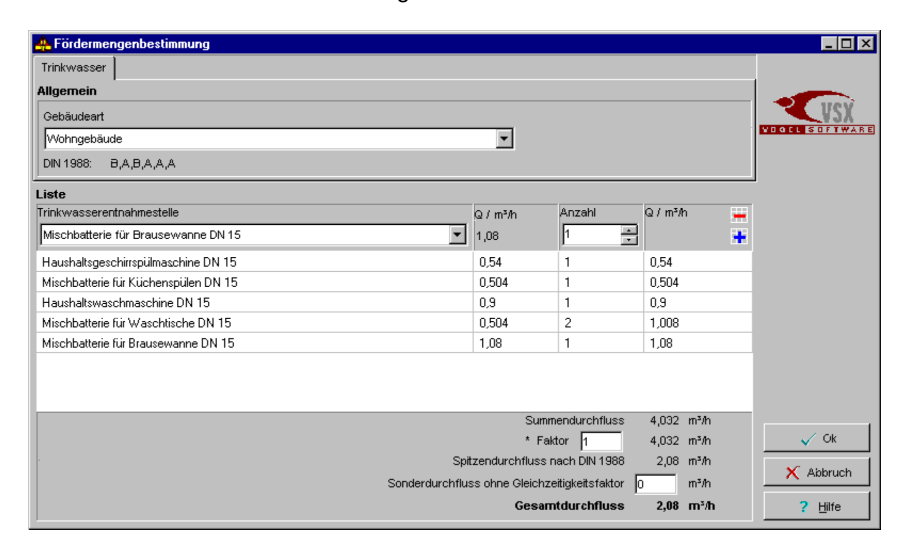
Die **Abflussbeiwerte** werden aus der Art der angeschlossenen Fläche bestimmt. Eine Liste der wichtigsten Arten steht hier zur Auswahl.



Fördermengenbestimmung bei Trinkwasser

Nach DIN 1988 Teil 3 wird aus den Berechnungsdurchflusswerten der einzelnen Apparate und Armaturen der Summendurchfluss gebildet. In Abhängigkeit von der Gebäudenutzungsart und der Summendurchflussmenge existieren verschiedene Umrechnungskurven zur Ermittlung des Spitzendurchflusses. Diese Umrechnungskurven charakterisieren die Gleichzeitigkeit der Wasserentnahme, da im Allgemeinen nicht damit zu rechnen ist, dass alle Entnahmestellen gleichzeitig voll geöffnet sind.

Bei der Berechnung von Leitungsanlagen sind grundsätzlich alle Entnahmestellen mit dem Ihnen zugeordneten Berechnungsdurchfluss einzusetzen. Der Durchfluss bei Dauerverbrauch wird zum Spitzendurchfluss der anderen Entnahmestellen addiert; als Dauerverbrauch werden Wasserentnahmen mit einer Dauer von mehr als 15 Minuten angesehen.

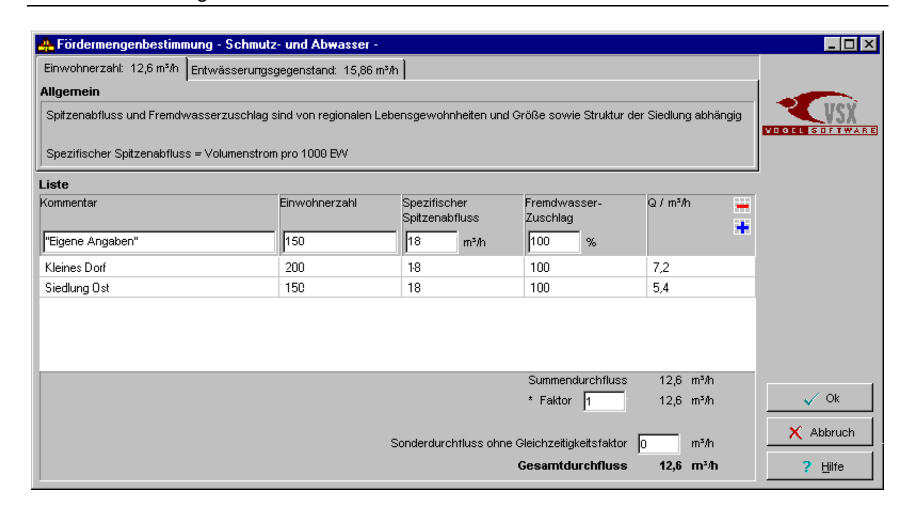


Fördermengenbestimmung bei Abwasser

Spaix® PipeCalc unterstützt die Bestimmung der Abwassermenge nach verschiedenen Methoden: nach Einwohnerzahl und nach Entwässerungsgegenständen. Berücksichtigen Sie bitte, dass eine Kopplung der Berechnungsergebnisse aus den verschiedenen Teilen durch das Programm möglich ist, hier aber keine Gleichzeitigkeitsbetrachtungen zwischen den unterschiedlichen Berechnungsmethoden durchgeführt werden.

Häusliches Schmutzwasser aus der Einwohnerzahl

Für den Fall, dass nur die Anzahl der „angeschlossenen Einwohner“ bekannt ist, wird die häusliche Schmutzwassermenge nach ATV A 118 aus der Siedlungsgröße mit Hilfe des spezifischen Spitzenabflusses bestimmt.

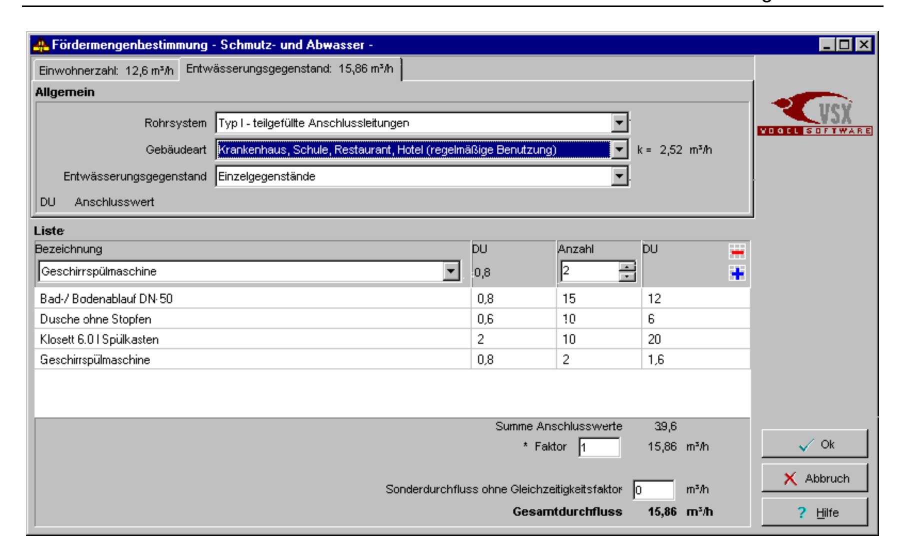


Der häusliche Schmutzwasserabfluss ist vom Wasserverbrauch der Bevölkerung und der jeweiligen Siedlungsdichte abhängig und somit großen Schwankungen unterworfen, die durch unterschiedliche Lebensgewohnheiten usw. bedingt sind. Für deutsche Verhältnisse kann unter Einschluss kleiner, nicht so wasserintensiver Betriebe, ein **spezifischer Spitzenabfluss** von 5 l / (s 1000 EW) angenommen werden.

Der **Fremdwasserzuschlag** wird standardmäßig auf 100% festgelegt.

Schmutzwasser aus Entwässerungsgegenständen

Nach EN 12056 wird der maximal zu erwartende Schmutzwasserabfluss aus der Summe der Anschlusswerte der einzelnen Entwässerungsgegenstände unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit des Abflusses bestimmt.
Dabei muss die Ausführung des Rohrsystems entsprechend EN 12056-2 festgelegt werden, was Einfluss auf die Größe der Anschlusswerte DU hat.
Die Abflusskennzahl k wird in Abhängigkeit von der Art des Gebäudes bzw. der Entwässerungsanlage bestimmt. Sie ist ein Maß für die Abflusscharakteristik unter Berücksichtigung von Gleichzeitigkeitsbetrachtungen.
Als Entwässerungsgegenstände können Einzelgegenstände und komplette Wohneinheiten betrachtet werden. So können für Fall-, Sammel- und Grundleitungen Anschlusswerte bestimmter Wohneinheiten (z.B. Wohnung, Hotelzimmer) zur Bestimmung des Schmutzwasserabflusses verwendet werden.



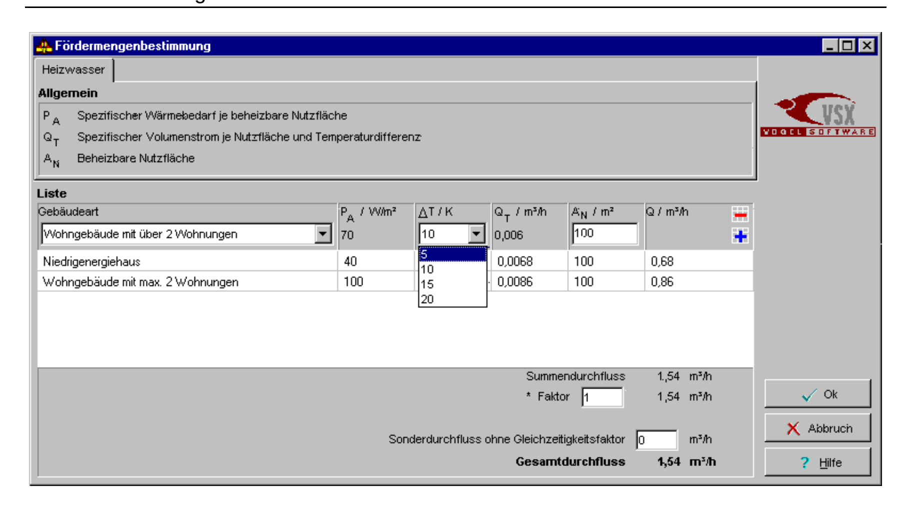
Die **Anschlusswerte DU** sind den Entwässerungsgegenständen oder dem Typ des Rohrsystems zugeordnet.

Fördermengenbestimmung bei Heizwasser

Nach der Heizungsanlagenverordnung HeizAnlV ist die Pumpen-Förderleistung aus der Wärmebedarfsberechnung / Rohrnetzberechnung oder aus der Nennwärmeleistung abzuleiten. Ausgehend von der Nennwärmeleistung gelten für freistehende Gebäude mit max. 2 Wohnungen 100 W/m², für solche mit mehr als 2 Wohnungen 70 W/m² und für Niedrigenergiehäuser 40 W/m². Die Förderhöhe der regelbaren Heizungsumwälzpumpe ist grundsätzlich auf die errechnete Förderhöhe einzustellen, aber nicht höher, als zur einwandfreien Versorgung sämtlicher Verbraucher in allen Betriebszuständen notwendig ist.

Bei der Berechnung der Fördermenge werden folgende Parameter berücksichtigt.

P_A	Spezifischer Wärmebedarf je m² beheizbarer Nutzfläche gemäß Heizungsanlagenverordnung
DT	Temperaturdifferenz in Kelvin. Möglich sind Temperaturdifferenzen von 5, 10, 15, und 20 K
Q_T	Spez. Volumenstrom je Nutzfläche und Temperaturdifferenz
A_N	Die von der Pumpe oder dem Thermostatventil versorgte beheizbare Nutzfläche


Fördermengenbestimmung
Heizwasser
Allgemein
P A Spezifischer Wärmebedarf je beheizbare Nutzfläche
Q T Spezifischer Volumenstrom je Nutzfläche und Temperaturdifferenz
A N Beheizbare Nutzfläche
Liste
Gebäudeart
P A / W/m²
ΔT / K
Q T / m³/h
A N / m²
Q / m³/h
Wohngebäude mit über 2 Wohnungen
70
10
0,006
100
5
10
15
20
Niedrigenergiehaus
40
0,0068
100
0,68
Wohngebäude mit max. 2 Wohnungen
100
0,0086
100
0,86
Summendurchfluss 1,54 m³/h
* Faktor 1 1,54 m³/h
Sonderdurchfluss ohne Gleichzeitigkeitsfaktor 0 m³/h
Gesamtdurchfluss 1,54 m³/h
Ok
Abbruch
Hilfe
VOGEL SOFTWARE

BERECHNUNG DER FÖRDERHÖHE

In der Übersicht im unteren Teil des Dialogfensters sind Eingabefelder für alle in die Berechnung eingehenden Werte vorhanden. Das betrifft Angaben zur geodätischen Höhe H_{geo}, zu Behälterdrücken p und Verlusthöhen H_v.

Neben den Eingabefeldern für die jeweiligen Verlusthöhen befindet sich ein Schalter , mit dem Sie die Berechnung der Verluste aus den Einzelelemente jedes Einzelstranges starten können. Herstellerspezifisch sind für einzelne Anlagen auch vereinfachte Druckverlustberechnungen vorgesehen .

Begriffe

Geodätische Höhe

Die Geodätische Höhe ist der Anteil der Förderhöhe, der sich durch den Unterschied zwischen der Höhenlage des saugseitigen und druckseitigen Flüssigkeitsniveaus ergibt. Sie bildet zusammen mit der Differenz zwischen Eintritts- und Austrittsdruck den statischen Anteil der Anlagenkennlinie.
Bei geschlossenen Anlagensystemen (wie z.B. Heizungsumwälzsystemen) ist die geodätische Höhendifferenz Null.

Eintrittsdruck

Der Eintrittsdruck ist der statische Überdruck im Eintrittsquerschnitt der Anlage. Die Differenz zwischen Eintritts- und Austrittsdruck bildet zusammen mit der geodätische Höhe den statischen Anteil der Anlagenkennlinie.
Bei Trinkwasserversorgungsanlagen geht man hier von dem Mindestversorgungsdruck aus. Falls ein atmosphärisch belüfteter (offener) Vorbehälter eingesetzt wird, so wird der Überdruck im Eintritt zu Null.
Bei geschlossenen Anlagensystemen (wie z.B. Heizungsumwälzsystemen) sind der Ein- und Austrittsdruck gleich zu setzen.

Austrittsdruck

Der Austrittsdruck ist der statische Überdruck im Austrittsquerschnitt der Anlage. Die Differenz zwischen Eintritts- und Austrittsdruck bildet zusammen mit der geodätische Höhe den statischen Anteil der Anlagenkennlinie.
Bei Trinkwasserversorgungsanlagen geht man hier von dem Mindestfließdruck der Entnahmearmaturen aus.
Bei geschlossenen Anlagensystemen (wie z.B. Heizungsumwälzsystemen) sind der Ein- und Austrittsdruck gleich zu setzen.

Berechnungsmethoden für den Druckverlust

Die Berechnung kann wahlweise nach den Modellen von **COLEBROOK** oder **HAZEN WILLIAMS** erfolgen.

COLEBROOK

Für den Druckverlust in geraden Rohren gilt:

$$p_V = \frac{U \cdot L}{4A} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{D_i} \cdot \lambda$$ *Gleichung 1*

mit p_V = Druckverlust
A = Rohrleitungsquerschnitt
U = Rohrumfang bezogen auf A
L = Rohrlänge
ρ = Dichte des Fördermediums
v = durchschnittliche Fließgeschwindigkeit
λ = Reibungsfaktor
Q = Fördermenge

Im Fall von Rohrkreisläufen gilt:

$$p_V = \frac{L}{D_i} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \cdot \lambda$$ *Gleichung 2*

Ersetzt man den Druckverlust durch die Verlusthöhe

$$p_V = H_V \cdot g \cdot \rho$$ *Gleichung 3*

mit H_V = Verlusthöhe
g = Gravitationskonstante ($g \approx 9.81\ m/s^2 \approx 32,17\ ft/s^2$)

und die Fördermenge durch die Fließgeschwindigkeit (berechnet für Rohrkreisläufe)

$$Q = v \cdot A = v \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_i^2$$ *Gleichung 4*

mit D_i = innerer Rohrdurchmesser

so folgt für die Verlusthöhe

$$H_V = 16 \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2} \cdot \frac{L}{D_i^5} \cdot \lambda$$ *Gleichung 5*

Der Reibungsfaktor λ hängt von der Strömungsart ab, die durch die REYNOLDS - Zahl Re charakterisiert wird. Unter Berücksichtigung von Gleichung 4 gilt:

$$Re = \frac{v \cdot D_i}{\nu} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot \nu \cdot D_i}$$ *Gleichung 6*

Für **laminare Strömungen** (Re < 2320) gilt für den Reibungsfaktor λ:

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$ *Gleichung 7*

Für **turbulente Strömungen in einem geraden Rohr** ergibt sich der Reibungsfaktor entsprechend der empirischen Gleichung von ECK als:

$$\lambda = \frac{0.309}{\left(\lg\left(\frac{Re}{7}\right)\right)^2} \qquad \left(\text{für } \frac{k}{D_i} < 10^{-8}\right)$$ *Gleichung 8*

mit k = absolute Rohrrauhigkeit

Im **Übergangsbereich** zwischen laminaren und turbulenten Strömungen (2320 < Re < Re_{lim}) kann der Reibungsfaktor wie folgt berechnet werden:

$$\lambda = \frac{1}{\left(1.14 - 2.0 \cdot \lg\left(\frac{k}{D_i}\right)\right)^2} \quad \text{mit} \quad Re_{lim} = \frac{200}{\frac{k}{D_i} \cdot \sqrt{\lambda}}$$ *Gleichung 9*

Für **turbulente Strömungen** wird der Reibungsfaktor durch die COLEBROOK Gleichung definiert:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg\left(\frac{k}{3.71 \cdot D_i} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}}\right)$$ *Gleichung 10*

Die Verlusthöhe in Armaturen wird wie folgt definiert:

$$H_V = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$ *Gleichung 11*

mit ζ = Verlustbeiwert

Für ein Rohr mit kreisförmigen Querschnitt gilt unter Berücksichtigung von Gleichung 4:

$$H_V = \zeta \cdot \frac{16 \cdot Q^2}{2 \cdot g \cdot \pi^2 \cdot D_i^4}$$ *Gleichung 12*

HAZEN WILLIAMS

Neben der Berechnung nach COLEBROOK unterstützt die Software auch die empirische Gleichung nach HAZEN und WILLIAMS. Der große Vorteil dieser Berechnung ist die einfache Struktur und Anwendung. Andererseits ist die Gültigkeit sehr begrenzt (turbulente Strömung von Wasser bei 60 F, kinematische Viskosität von 1.13 cSt), so dass die Voraussetzungen für die Anwendung selten vorliegen. Es wird empfohlen, diese Methode nur für Vergleiche anzuwenden.

$$H_V[ft] = 0.002083 \cdot L[ft] \cdot \left(\frac{100}{C}\right)^{1.85} \cdot \frac{Q[gpm]^{1.85}}{D_i[inch]^{4.8655}}$$ *Gleichung 13*

mit
- H_v [ft] = Verlusthöhe
- L [ft] = Rohrlänge
- C = Hazen-Williams Reibungsfaktor
- Q [gpm] = Fördermenge
- D_i [inch] = innerer Rohrdurchmesser

Bemerkungen:

1. Diese Werte müssen in die Gleichung in der angegebenen Einheit eingegeben werden, während der erste Teil auf einem logischen Einheitensystem beruht (wie S.I.).
2. Berechnung von Druckverlusten in Armaturen: Wenn die Äquivalenzlänge für **HAZEN-WILLIAMS** nicht gegeben ist, wird die Ausnahme gemacht, dass die Äquivalenzlänge für **HAZEN-WILLIAMS** der Äquivalenzlänge von **COLEBROOK** gleichgesetzt wird. Dieser Wert kann aus dem Verlustbeiwert ζ und dem Reibungsfaktor K_v ermittelt werden.

Arbeitsweise

Die Berechnung stützt sich auf eine frei erweiterbare Datenbank mit den Einzelelementen.

Für die Berechnung des Druckverlustes in Armaturen und Formstücken können unterschiedliche Vorgaben erfolgen, beispielsweise ζ- oder k_v-Wert oder funktionale Abhängigkeiten für $\zeta(v)$, $H_v(v)$, $\zeta(Q)$, $H_v(Q)$. Wenn ein Widerstandswert gleich Null angezeigt wird, so wird die Verlusthöhe durch funktionale Abhängigkeiten ermittelt.

Sie haben die Möglichkeit, für die Druckverlustberechnung aus einer Reihe von unterschiedlichen Rohrleitungs-Schaltplänen zu wählen. Die zur Verfügung stehenden Schaltpläne sind vom gewählten Fördergut abhängig. Hat man sich für eine Anlage entschieden und Werte eingetragen oder Werte über be-

rechnen lassen, werden die anderen Anlagen bei dieser Berechnungsvariante nicht mehr zur Auswahl angezeigt.
Auf der linken Seite, im Fenster *Berechnet,* besteht jedoch jederzeit die Möglichkeit, eine weitere Berechnungsvariante hinzuzufügen.

Berechnung der Verlusthöhen

Hat man sich für eine Anlage entschieden und den Schalter betätigt, gelangt man in diesen Dialog, mit dem Sie die Berechnung der Verluste aus den Einzelelemente jedes Einzelstranges bestehend aus Rohrleitungsabschnitten, Krümmern, Übergangsstücken, Armaturen und Formstücken verschiedenster Art sowie Ein- und Austrittselementen durchführen können. Gleichzeitig erfolgt die Berechnung der daraus resultierenden Einzelverluste und des Gesamtverlustes des entsprechenden Stranges.

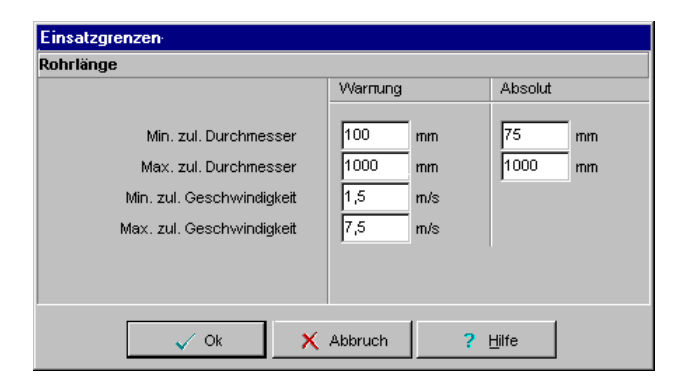


Für Rohrleitungen können getrennt für jedes Fördergut Einsatzgrenzen definiert werden:

- min./ max. Durchmesser absolut : nur diese können ausgewählt werden
- min./ max. Durchmesser : Warnung bei Unter-/ Überschreitung
- min./ max. Geschwindigkeit : Warnung bei Unter-/ Überschreitung

Die Warnung erfolgt durch Anzeigen eines roten Wertes in der Tabelle im Gegensatz zu der sonst schwarzen Werteanzeige.

Mit dem Schalter Datensatz bearbeiten im Fenster *Einsatzgrenzen* können die vorgegebenen Einsatzgrenzen jederzeit geändert werden.



Beispiel:
Wird der minimale, absolute Wert des Durchmessers auf z.B. 75 mm gesetzt, so werden für alle Werkstoffe nur noch die DN ab DN80 angezeigt und kleinere Durchmesser zur Auswahl nicht angeboten.

Im unteren Teil des Dialoges werden thematisch geordnet auf Registerkarten die Einzelverlust-Anteile tabellarisch dargestellt.

Mit dem Schalter fügen Sie das im Tabellenkopf angegebene Element in die Berechnung ein. Wenn der Volumenstrom später geändert wird, werden automatisch alle Verlustanteile aktualisiert.

Mit dem Schalter kann ein Verlustanteil wieder aus der Liste entfernt werden.

Rohrleitungsverluste

Rohrlänge

Auf der Registerkarte *ROHRLEITUNG* werden alle Reibungsverluste in geraden Rohrleitungen erfasst. Hierzu ist es zunächst erforderlich, aus dem Lageplan für die Rohrführung jeweils die gesamte Rohrlänge für Abschnitte mit konstanter Nennweite zu ermitteln.
Die Verlusthöhe für die Leitung wird in Abhängigkeit von der REYNOLDS-Zahl nach den üblichen Beziehungen bestimmt.

Rohrdurchmesser

Ausgehend von minimal und maximal zulässigen Durchmessern und Strömungsgeschwindigkeiten wird ein Rohrleitungsdurchmesser zur Minimierung

der Druckverluste empfohlen. und rechts oben im Dialog zusammen mit der daraus resultierenden Strömungsgeschwindigkeit angezeigt.

Hinweis:
Bei der Festlegung des Rohrdurchmessers sollten die geltenden Normen für die Mindest- und Maximalfließgeschwindigkeit sowie für den Mindestrohrdurchmesser für den entsprechenden Einsatzfall berücksichtigt werden.
Bei der Förderung von **fäkalienhaltigem Abwasser** beträgt die Mindestfließgeschwindigkeit v_{min} = 0,7 m/s und in vertikalen Rohrleitungen v_{min} = 1,0 m/s. Sie sollte jedoch auch nicht höher als v_{max} = 5,0 m/s sein. Mit Pumpen **ohne Schneideinrichtung** ist dabei mindestens ein Durchmesser von DN 80 erforderlich. Bei Fäkalienförderung mit Pumpen **mit Schneideinrichtung** ist mindestens DN 32 erforderlich. Wenn bei dem erforderlichen Mindestdurchmesser nicht die vorgeschriebene Mindestfließgeschwindigkeit erreicht wird, so ist die Pumpe im Ausschaltbetrieb einzusetzen (diskontinuierliche Förderung). Die Auslegung des Systems hat dabei für die Mindestfließgeschwindigkeit zu erfolgen.
Die Software schlägt den Rohrdurchmesser so vor, dass eine möglichst geringe Strömungsgeschwindigkeit im Rahmen der vorgegebenen Einsatzgrenzen zur Minimierung der Strömungsverluste erreicht wird. Dieser Wert ist als Startwert für die Berechnung zu verstehen und mit den lokalen Vorschriften bzw. mit ökonomischen Gesichtspunkten (in Abhängigkeit von der Rohrlänge u.a.) zu überprüfen.

Rohrrauhigkeit
Die Rohrrauhigkeit wird entsprechend dem eingestellten Rohrwerkstoff vorgegeben. Dieser Wert entspricht im Allgemeinen der oberen Grenze für den jeweiligen Werkstoff.
Für eine genaue Berechnung sollte der Wert entsprechend den Herstellerangaben eingegeben werden. Ist der exakte Wert jedoch nicht bekannt, so liefern die Richtwerte für handelsübliche Rohre entsprechend dem Rohrleitungs-Werkstoff eine recht gute Näherung für die Verlustberechnung.
In der Abwassertechnik verwendet man oftmals pauschal eine Rauhigkeit von 0,25 mm (ATV A 116, 3.6.2).

Krümmer

Auf der Registerkarte *KRÜMMER* werden alle Strömungsverluste von Rohrbögen erfasst. Der Strömungsverlust eines Rohrkrümmers wird meistens als Summe von reinem Rohrreibungsverlust und Umlenkungsverlust betrachtet. Der Anteil der Rohrreibung wird wie bei geraden Rohrabschnitten bestimmt. Der Umlenkungsanteil ist vom Umlenkungswinkel, dem Krümmungsradius, der Rohrrauhigkeit sowie darüber hinaus von der REYNOLDS-Zahl abhängig.
Es können die Verluste für beliebige Umlenkungswinkel zwischen 0° (gerades Rohr) und 180° (Knie) bestimmt werden.

Übergangsstücke

Auf der Registerkarte *ÜBERGANGSSTÜCKE* werden alle Strömungsverluste aus Rohrverengungen und -erweiterungen entsprechend den in der Datenbank hinterlegten Verlustkennziffern ermittelt. Dabei sind sowohl Erweiterungen als auch Verengungen in zwei Gruppen unterteilt – die mit kegligem Übergang und die mit sprunghaftem Übergang zwischen beiden Durchmessern. **Bezugsdurchmesser ist immer die Nennweite am Eintritt des Übergangsstückes.**

Absperrarmaturen

Auf der Registerkarte *ABSPERRARMATUREN* werden alle Strömungsverluste aus den Absperrarmaturen entsprechend den in der Armaturentabelle hinterlegten Verlustkennziffern ermittelt.

Rückflussverhinderer

Auf der Registerkarte *RÜCKFLUSSVERHINDERER* werden alle Strömungsverluste aus den Rückflussverhinderungselementen entsprechend den in der Armaturentabelle hinterlegten Verlustkennziffern ermittelt.

Sonstige Armaturen und Formstücke

Auf der Registerkarte *SONST. ARMATUREN/ FORMST.* werden alle Elemente erfasst, die nicht in eine der anderen Registerkarten eingeordnet werden können. Beispiele dafür sind Filter, Siebe usw.

Sonstige Verluste

Auf der Registerkarte *SONST. VERLUSTE* besteht die Möglichkeit, Austrittsverluste sowie Verluste durch Elementverbindungen in die Berechnung einfließen zu lassen.

Bitte beachten Sie, dass bei geschlossenen Systemen (Umwälzsystemen) keine Austrittsverluste auftreten. Bei offenen Systemen sind sie jedoch im Allgemeinen nicht vernachlässigbar.

Die Verluste durch Elementverbindungen werden der Tatsache gerecht, dass im Laborversuch bei der Bestimmung der Verlustkennziffern für Formstücke und Armaturen in der Regel eine wesentlich höhere Montagegenauigkeit als in der

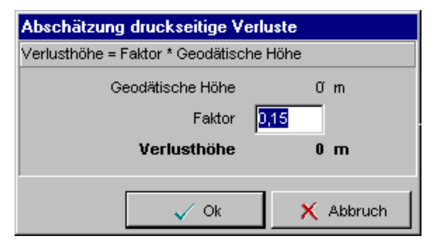
praktischen Anwendung vorliegt. Somit sind in den Verlustkennziffern der Einbauten die Verluste durch Elementverbindungen nicht enthalten.
Die Anzahl der Störstellen (Flanschverbindungen, Steckmuffen- und Gewindemuffen- sowie Schweißverbindungen) ergibt sich nicht nur aus der Anzahl der verwendeten Formstücke, Armaturen und Apparate, es gehören ebenso die Rohrlängenverbindungen (genormte Längen) dazu. Bei der Berücksichtigung dieser Verluste wird davon ausgegangen, dass Störungen dieser Art einen Nachlauf einer Länge von ca. 4 D hervorrufen.

Unter *Sonst. Verluste* können zusätzlich auftretende Verluste berücksichtigt werden und eine kurze Beschreibung hierzu eingegeben werden.

Vereinfachte Berechnung

Herstellerspezifisch sind für einzelne Anlagen vereinfachte Druckverlustberechnungen vorgesehen.

Bei *Trinkwasserversorgungsanlagen* wird hier mit einer Schätzung der druckseitigen Verluste (H_{VD} = Faktor * H_{geo}) gearbeitet.



Für Heizwasser betrifft dies die Anlage *Geschlossenes Umwälzsystem*. Es wird im geschlossenen Umwälzsystem nur die Rohrleitung betrachtet und alle anderen Armaturen entfallen. Dafür existiert ein Zuschlagfaktor, welcher als pauschale Abgeltung für alle sonstigen Formstücke und Armaturen dient (laut WILO Brain Zuschlagsfaktor=2,2 für Formstücke/Armaturen, Thermostatventil oder Zuschlagsfaktor=2,6 für Formstücke/Armaturen, Thermostatventil, Mischer/ Schwerkraftbremse).

Nachteil dieser vereinfachten Berechnungen ist eine erhöhte Ungenauigkeit, Vorteil ist das einfache und schnelle Erzielen von Ergebnissen.

Bearbeiten der Datenbank

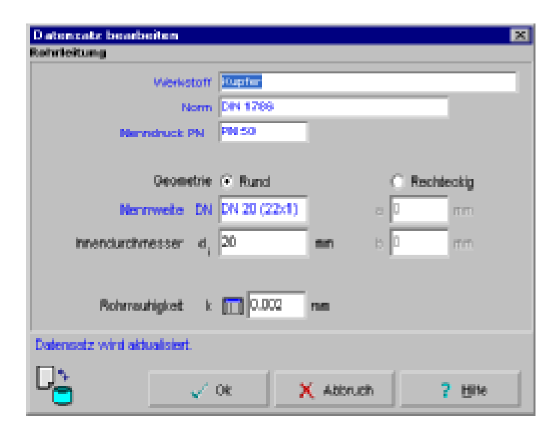
Alle dem Programm zugrunde liegenden Rohrleitungen, Armaturen, Formstücken usw. sind in einer Datenbank gespeichert. Diese Datenbank kann aus dem Programm heraus durch den Nutzer beliebig erweitert werden.

Über den Schalter Datenbank in der jeweilige Registerkarte kann die Datenbank modifiziert werden:



Der Import/ Export erfolgt über das CEF-Format (Catalogue Exchange Format). Die meisten Elemente (Rohrleitungen, Armaturen) basieren auf Datenbank-Einträgen. Ausnahmen bilden Krümmer und Übergangsstücke, die nach einer geschlossenen Formel berechnet werden.

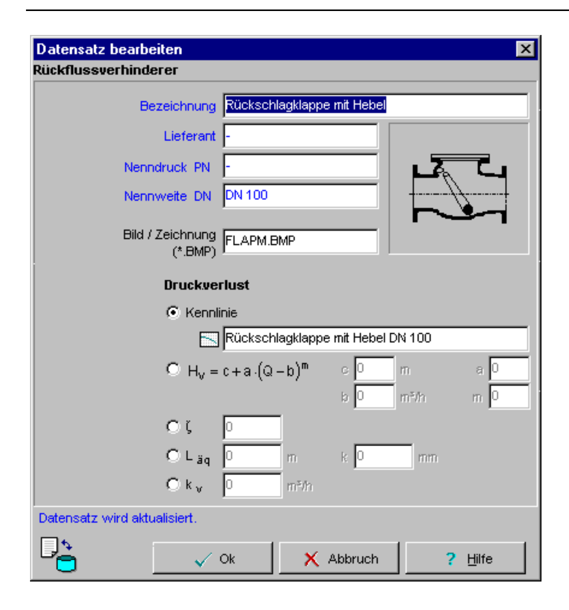
Der Schalter *Datensatz bearbeiten* ermöglicht es, das aktuelle Element zu bearbeiten. Es öffnet sich der Dialog für Rohrleitungen bzw. Armaturen.



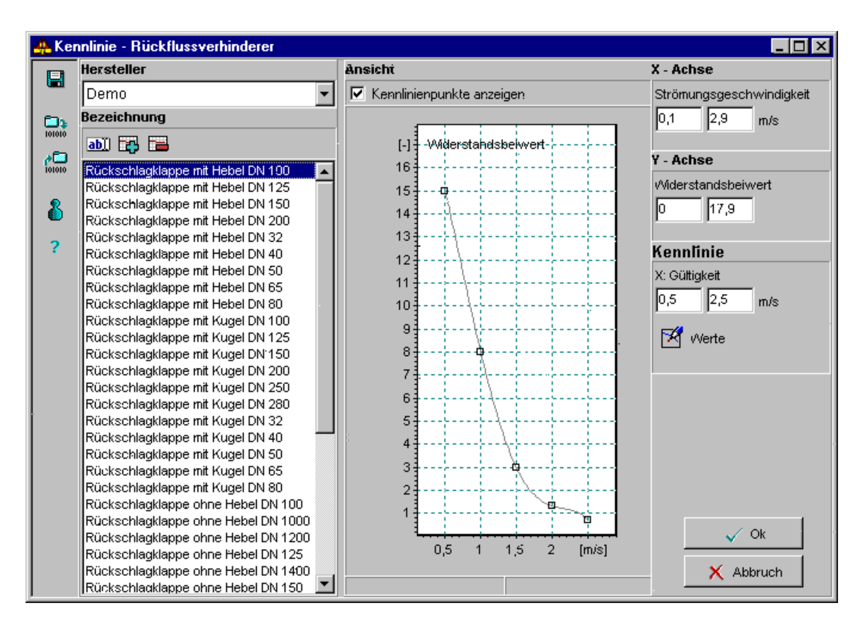
Wichtig:

Die primären Datenbank-Felder sind im Dialog blau hinterlegt. Diese Werte müssen einen Datensatz eindeutig identifizieren. Dementsprechend hat ein Ändern der **schwarze Werte** eine Änderung des in der Datenbank vorhandenen Datensatzes zur Folge (**Überschreiben**). Werden hingegen **blaue Werte** verändert, bedeutet dies, dass ein **neuer** Datensatz in der Datenbank angelegt wird. Der Status wird unten im Eingabefenster angezeigt.

Beim Dialog für Armaturen werden die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Berechnung des Druckverlustes deutlich.



Die detaillierteste Beschreibung des Druckverlustes in Armaturen ermöglicht die Vorgabe einer Kennlinie. Durch Betätigen des Kennlinienschalters können Sie eine vorhandene Armaturkennlinie bearbeiten bzw. neu erstellen.



Die Diagramm- und Kennliniengrenzen können direkt erfasst/ verändert werden, während mit dem Schalter *Werte* die Kennlinienpunkte verändert/ erfasst werden.

Es besteht die Möglichkeit des Imports/ Exports von Kennliniendaten – ganz links im Fenster Kennlinie sind dafür die Icons und zu finden.



Für das Erfassen einer neuen Kennlinie wird zunächst der Hersteller festgelegt.
Danach wird mit dem Schalter *Hinzufügen* ein Kennlinienname vergeben und die physikalischen Größen für die Achsen festgelegt.

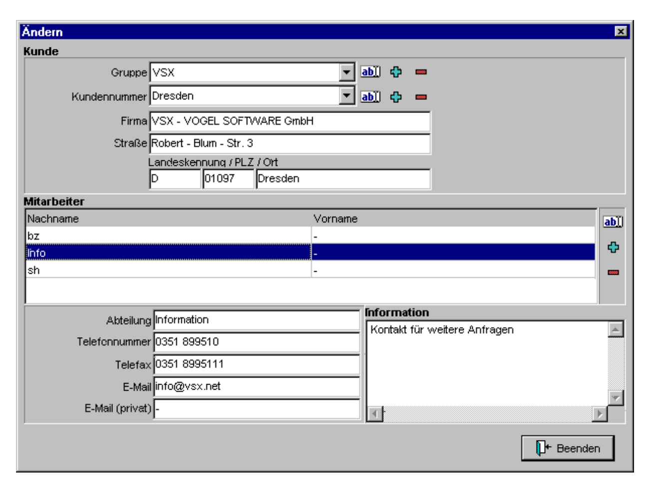
ANSICHT: DATENBLÄTTER

In der Regel sind in dieser Ansicht zwei Datenblätter (zwei Karteikarten) je Berechnungsvariante zu sehen. Das erste zeigt Daten zur Mengenermittlung und das zweite die Förderhöhenbestimmung inklusive der ermittelten Rohrleitungsverluste.
Es können vom Nutzer selbst Datenblätter erstellt bzw. geändert werden. Das Menü zum Ändern bzw. Erstellen von PipeCalc-Datenblättern befindet sich in der obersten Menüleiste unter *Einstellungen / Datenblätter / Datei / Öffnen* bzw. *Neu*.

Durch Nutzen der rechten Maustaste lässt sich die Breite der einzelnen Tabellenspalten verändern (Anklicken der Spaltengrenze und Ziehen mit der Maus).

Um die Adressen im Datenblatt zu ändern bedient man sich des Menüpunktes *Bearbeiten / Absender* bzw. *Empfänger* im Berechnungsprogramm. Hier können Sie Ihren Kundendatenstamm verwalten und in verschiedenen Dialogen auf diese Kundendaten zurückgreifen.

Wählen Sie aus der Kundendatenbank den Absender bzw. Empfänger des Projektes aus.



Sie können neue Firmen einschließlich Kundennummer aufnehmen bzw. vorhandene ändern. Mit kann natürlich auch wieder gelöscht werden.

DATENBLÄTTER ERSTELLEN UND BEARBEITEN

Das Teilprogramm zum Erstellen von Datenblätter öffnen Sie, indem Sie den Menüpunkt *Einstellungen / Datenblätter...* wählen.

Allgemeines:
Die Datenblätter bestehen aus einzelnen Seiten. Jede Seite wird auf einer separaten Karteikarte abgebildet.
Die Seiten setzen sich wiederum aus einem oder mehreren „Layern" zusammen. Das sind verschiedene Ebenen der Seite, die unabhängig voneinander bearbeitet werden können. Die Layer liegen wie durchsichtige Folien auf der Seite übereinander. Es ist immer nur ein Layer aktiv und kann beschrieben werden. Die nicht aktiven Layer werden dann in der Ansicht zurückgesetzt.
Der Vorteil ist, dass ein und derselbe Layer (z.B. ein Layer, der die von mehreren Seiten und Dokumenten benutzte Kopfzeile enthält) von beliebig vielen Dokumenten verwendet werden kann. Die Layer werden deshalb in einem zentralen Pool abgespeichert, um dadurch für alle Datenblätter zur Verfügung zu stehen.

Menüs

Menü Datei

Neu:
Sie legen ein neues Dokument an. Das vorher aktive Datenblatt wird nach einer Sicherheitsabfrage geschlossen.

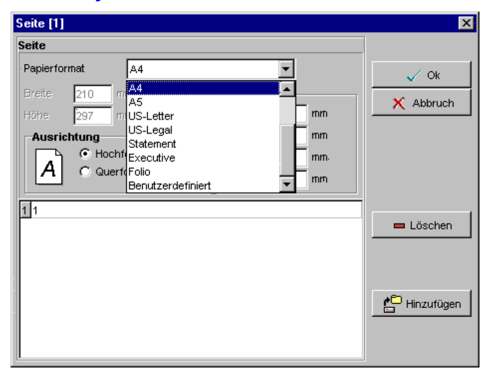
Öffnen:
Es kann eine der bereits vorhandenen Dateien geöffnet werden. In dem sich öffnenden Dialog können auch Dokumente gelöscht werden. Vor Öffnen eines Dokuments, wird das z.Z. aktive Dokument nach einer Sicherheitsabfrage geschlossen.

Speichern unter:
Hier kann das Dokument auch unter einem anderen Namen abgespeichert werden.

ASCII-Datei exportieren:
Sie können hier das Datenblatt als ASCII-Datei (CEF-Format) exportieren.

ASCII-Datei importieren:
Hier kann ein Datenblatt im CEF-Format in das Programm importiert werden.

Seitenlayout:



In diesem Dialog wird das Layout für jede einzelne Seite definiert. Markieren Sie eine Seite in der Liste (im Beispiel: 1) und stellen Sie das Format ein.

Mit dem Schalter Löschen können Sie eine markierte Seite aus dem Dokument entfernen.

Wenn Sie auf Hinzufügen klicken, wird die Liste aller vorhandenen Dokumente angezeigt. Wählen Sie dort eine Datei aus, dann werden die Seiten dieser Datei Ihrem aktuellen Dokument angehängt.
Wollen Sie eine neue Seite Ihrem Datenblatt hinzufügen, dann tragen Sie im Fenster **Öffnen** die gewünschte Bezeichnung der neuen Seite ein und drücken Sie ***OK***.

Drucken:
Hier können das ganze Dokument oder Teile davon ausgedruckt werden.

Beenden:
Sie verlassen das Programm.

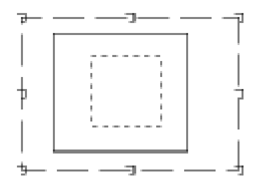
Menü Bearbeiten

Rückgängig:
Ihre letzte Änderung wird widerrufen.

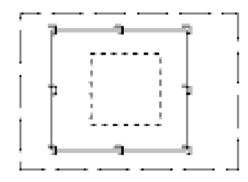
Ausschneiden / Kopieren / Einfügen / Löschen:
Funktionalität analog anderer Software

Grafik nach hinten/vorn senden:
Das ist ein Tool, um Grafiken, die übereinander liegen, markieren zu können.

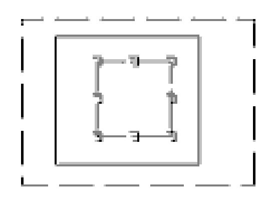
Im vorliegenden Beispiel liegen drei Rechtecke übereinander:



Es ist zunächst nur möglich, das äußere Rechteck zu markieren. Die beiden inneren Rechtecke sind nicht zugänglich. Deshalb wird jetzt das äußere, markierte Rechteck *nach hinten gesendet*.



Jetzt kann das zweite Rechteck markiert werden und ist somit für die Bearbeitung zugänglich. Das innere Rechteck ist immer noch nicht zugänglich. Nun wird das zweite Rechteck nach hinten gesendet.

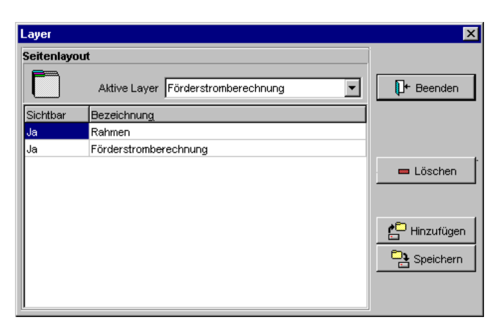


Jetzt kann auch das innere Rechteck markiert werden.

Analog dazu können die Objekte auch wieder *nach vorne gebracht* werden.

Hinweis: Mit gedrückter **STRG**-Taste kann die Grafik ebenfalls in der zweiten Ebene erreicht werden.

Layer hinzufügen / speichern:



Hier können Sie den aktiven Layer auswählen, bzw. neue Layer zu der Seite hinzufügen. Zur Erinnerung: jede Seite besteht aus einem oder mehreren Layern, die nur einzeln bearbeitet werden können.

Im Fenster *Aktive Layer* stellen Sie ein, welchen Layer Sie aktivieren wollen. Nur der aktive Layer kann bearbeitet werden. In der Tabelle darunter sind alle der Seite zugeordneten Layer aufgelistet. Die nicht aktiven

Layer werden in der Ansicht zurückgesetzt, wenn Sie in der Spalte *Sichtbar* auf *Ja* setzen, bzw. werden völlig ausgeblendet, stellen Sie auf *Nein*.
Sie können Layer von der Seite *löschen*, vorhandene Layer aus dem Layer-Pool *hinzufügen* oder neue Layer anlegen und im Layer-Pool *speichern*.

Öffnen Sie *hinzufügen*, so werden alle verfügbaren Layer aus dem zentralen Layer-Pool aufgelistet:

Hier wählen Sie den Layer aus, den Sie Ihrer aktuellen Seite zuordnen wollen. Einen neuen Layer für ihre Seite legen Sie an, indem Sie im Fenster *Öffnen* die Bezeichnung für den neuen Layer eingeben und ***OK*** drücken.

Mit dem *Löschen*-Schalter entfernen Sie den markierten Layer aus dem allgemeinen Layer-Pool und somit aus allen Dokumenten in denen der Layer enthalten ist.

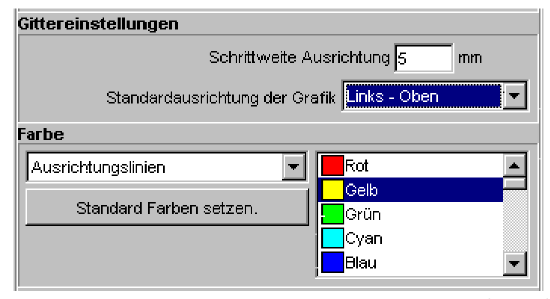
Menü Ansicht

Gitterlinien:
Es werden Gitterlinien eingeblendet.

Ausrichtungslinien:
Die Ausrichtungslinien bilden ein Raster, in dem eingefügte Objekte (Texte oder Grafiken) ausgerichtet werden.

Zunächst betätigen Sie diesen Schalter: . Jetzt ist das Ausrichtungsnetz aktiv, jedoch noch nicht sichtbar. Wählen Sie nun im Menü *Ansicht* „Ausrichtungslinien“, dann wird das Raster eingeblendet.

Im Menü *Tools* können unter *Gittereinstellungen* die Eigenschaften der Ausrichtungslinien definiert werden.
Als Standardausrichtung für die Objekte wurde hier *Links-Oben* gewählt.



Das bedeutet, dass die Objekte in die linke, obere Ecke des Ausrichtungskästchens springen:

Entwurfsansicht:
Nur in dieser Ansicht können Sie das Datenblatt erstellen und bearbeiten.

Datenblattansicht:
Das ist die Vorschauansicht für das Datenblatt. Das Dokument kann hier nicht bearbeitet werden. Ausnahme sind die gelben Editierfelder. In die Editierfelder können in diesem Modus Eintragungen erfolgen.

Menü Tools

Inspektor:
Mit dem Inspektor werden Objekte (Texte, Schlüsselwörter und Grafiken) formatiert.
Den Inspektor für das jeweilige markierte Objekt können Sie aufrufen, indem Sie entweder im Menü Tools „Inspektor“ wählen, die **F11**- Taste betätigen oder die rechte Maustaste drücken.
Sie können das Layout mehrerer gleichartiger Objekte gleichzeitig bearbeiten. Dafür markieren Sie diese Objekte simultan, indem Sie die **Shift**-Taste während des Mausklicks gedrückt halten. Öffnen Sie jetzt den Inspektor mit z.B. der rechten Maustaste. Die Zeilen mit den für die Objekte übereinstimmenden Daten, werden eingeblendet und können bearbeitet werden. Zeilen, in denen sich die Daten der Objekte unterscheiden, werden leer angezeigt.

Nehmen Sie im Inspektor die gewünschten Einstellungen vor.



Ausrichtung: Es wird die Ausrichtung des Objekts im Ausrichtungskästchen angegeben.

Mehrsprachig: Hier können Sie auswählen aus welcher Tabelle die Übersetzung kommen soll.

Mindestbreite: Bei Texten passt sich die Breite des Objekts automatisch der Textlänge an. Bei Editierfeldern kann es wünschenswert sein, eine Breite vorzugeben.

Positionen: Das Programm zeigt die Position des Objektes auf dem Blatt an.

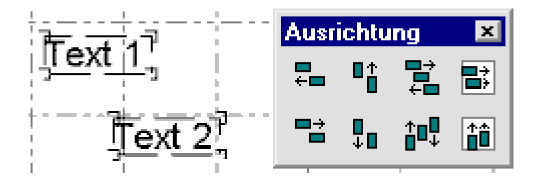
Schriftstil: Hier wird das Schriftformat festgelegt.

Text: Um einen Text einzugeben, klicken Sie rechts in diese Zeile damit sich das folgende Fenster öffnet:



Rechts im Dialog befinden sich diverse Schalter zum Einfügen und Speichern von Textdateien.

Ausrichtung:
Markieren Sie die Objekte, die Sie zueinander ausrichten wollen. Das zuerst gewählte bildet den Bezug für die Ausrichtung.



Durch wählen der Option *Ausrichten* im Menü Tools oder durch Drücken der F10-Taste werden die Schalter zur Ausrichtung aufgerufen. Die Schalter zeigen durch die Pfeile an, in welcher Richtung die Ausrichtung erfolgt.

Einheiten:
Hier werden die Einheiten für die verschiedenen physikalischen Größen, die aus dem Programm eingefügt werden können, definiert.

Sprache:
Hier wird die Benutzersprache ausgewählt.

Gittereinstellungen:
Es können hier diverse Layouteinstellungen, wie Seiteneinstellung, Einstellung der Weite der Gitterlinien und des Abstandes der Ausrichtungslinien etc. festgelegt werden. Unter Standardschriftstil kann die Schriftart für alle Text-Objekte definiert werden, die anschließend eingefügt werden.

Allgemeine Schalter

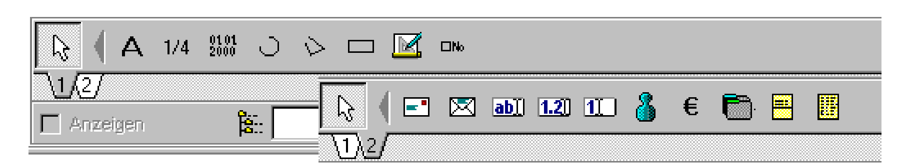


Diese allgemeinen Schalter sind selbsterklärend. Hier sei nur etwas zum Kopieren, Tabulatorreihenfolge festlegen und Einfügen gesagt.
Zum Kopieren markieren Sie das Objekt und klicken dann auf den Schalter . Zum Einfügen betätigen Sie den Schalter.

Zum Löschen von Objekten markieren Sie diese und klicken auf die Schere .
Mehrere Objekte können markiert werden, indem Sie die Shift-Taste drücken.

Mit kann man eine Bearbeitungsreihenfolge der in den Datenblättern definierten Editierfelder bestimmen. Mit Betätigung der Pfeiltasten können sie den markierten Textbaustein an die gewünschte Position bewegen. Bei der Eingabe im Datenblatt werden die Texte entsprechend der festgelegten Reihenfolge abgearbeitet.

Schalterleisten



Hier finden Sie ein Reihe von Schaltern, um verschiedene Objekte, Werte und Daten aus dem Rohrleitungsberechnungsprogramm in das Datenblatt zu integrieren.

Mit dem -Schalter können Sie einen Berechnungsbeispiel (als CEF-Datei exportiert) laden, damit zur besseren Veranschaulichung die Schlüssel mit Beispiel-Werten ausgefüllt werden. Damit diese Werte sichtbar werden, klicken Sie auf *Anzeigen*.

Schalterleiste 1

Text:
Hiermit setzen Sie ein Textfeld in das Dokument ein. Der jeweilige Text wird eingelesen, indem Sie im Inspektor ganz rechts in die Zeile *Text* klicken und damit den Eingabedialog öffnen. Das Textformat richten Sie in der Zeile

Schriftstil ein. Oder Sie legen generell das Textformat im *Menü Tools* unter *Gittereinstellungen* für alle nachfolgend erstellten Textobjekte fest.

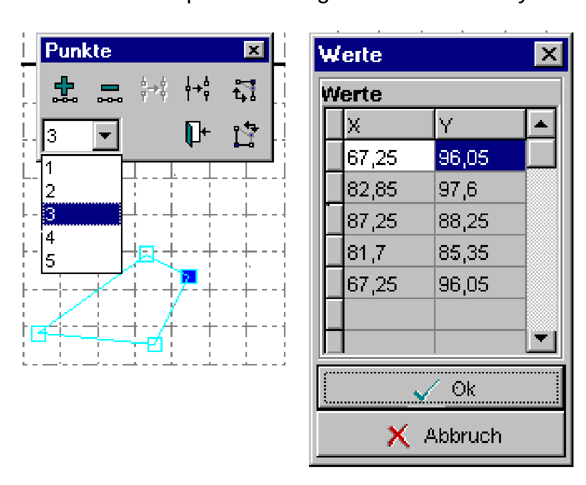
Seitennummerierung:
Fügen Sie hiermit ein Feld für die automatische Seitennummerierung ein.

Datumsfeld:
Mit diesem Schlüssel wird das aktuelle Datum in den Layer eingefügt.

Kreis:
Schalter zum Einfügen eines Kreises. Im Inspektor können Sie neben den gewohnten Layout-Optionen wie Strichstärke etc., auch die genaue *Höhe* und *Länge* des Zeichnungselements sowie die X-und Y-Position vorgeben.

Polylinie:
Hier kann ein Zeichnungselement definiert werden, dass aus beliebig vielen Einzellinien zusammengesetzt wird (nachträglich zu Bearbeiten mit rechtem Mausklick). Die exakten Werte definieren Sie im Inspektor in der Zeile *Punkte*:

Das ist ein Beispiel für eine geschlossenen Polylinie:



Das ist eine offene Variante:

Rechteck:
Schalter zum Einfügen eines Rechtecks. Auch hier können Sie, wie beim Kreis, die Koordinaten und Seitenlängen vorgeben.
Mit Hilfe des Rechteckes können **Positionsrahmen** erstellt werden. D.h. in das Rechteck kann Text (oder weitere Zeichnungselemente und Schlüssel) eingefügt werden, der dann mit dem Rechteck fest verknüpft ist.
Um eine Verknüpfung mit dem Rechteck zu erhalten, markieren Sie zunächst das Rechteck. In das markierte Rechteck setzten Sie dann den gewünschten Schlüssel oder das Textfeld durch Betätigen der jeweiligen Schalter ein. Man kann auch Objekte (z.B. Text, Datumsschlüssel etc.) aus dem Dokument ausschneiden oder kopieren und dann in das markierte Rechteck einsetzen. Wenn Sie das Rechteck verschieben, verschiebt sich der verknüpfte Text mit.

Bild / Zeichnung:
Hier können Zeichnungen in DXF, WMF, BMP oder JPEG-Formaten eingeladen werden.

Markierungsfeld:
Ein Markierungsfeld kann zum „Ankreuzen" von Ausdrücken, sowohl im Datenblatt- als auch im Entwurfsmodus, eingefügt werden. Den Text neben dem Kästchen geben Sie in der Zeile *Text* des Inspektors an. An- und Abkreuzen können Sie durch Mausklick in das Kästchen.
z.B.: ☒ Zutreffendes ankreuzen

Schalterleiste 2

Text des Empfängers:
Im Inspektor dieses Objektes steht in *Feld* eine Liste von Schlüsselwörtern zu Kundendaten (Name, Adressen etc) zur Verfügung.

Text des Absenders:
Hier finden Sie die Schlüsselwörter für Name, Adressen usw. des Projektbearbeiters.

Editierfeld Texte:
Mit diesem Schalter können Eingabefelder für Texte in das Datenblatt eingefügt werden. Eintragungen in Editierfelder sind möglich, wenn sich das Dokument in der „Datenblattansicht" befindet, bzw. im Auswahlprogramm zur Ansicht steht. Legen Sie eine *Mindestbreite* für das Textfeld im Inspektor fest und entscheiden Sie, ob sich die Breite des Textfeldes der Breite des Textes *automatisch anpassen* soll.

Eingabefeld gebrochene Zahl:
Hiermit können Sie Editierfelder für gebrochene Zahlen einfügen. Beachten Sie folgende Zeilen im Inspektor:
Art der Einheit: Geben Sie hier an, für welche physikalische Größe Sie dieses Feld vorsehen.
Gleitkommastellen: Hier wird die Anzahl der gültigen Ziffern des Zahlenwertes festgelegt. Beispiel: Wird bei Gleitkommastellen „3“ eingetragen und als Zahlenwert in das Editierfeld z.B. „43,19“ eingegeben, wird die Zahl auf drei gültige Stellen reduziert: 43,2. Wird der Zahlenwert 5434892 eingegeben, wird daraus mit 3 Gleitkommastellen 5430000.
Wert: Es kann hier ein Zahlenwert in das Editierfeld eingetragen werden.

Eingabefeld ganze Zahlen:
Mit diesem Schalter kann ein Editierfeld für ganze Zahlen eingegeben werden. Siehe Beschreibung des vorhergehenden Schalters.

Feld für Einheiten:
Mit diesem Schalter kann ein Schlüssel für eine Einheit eingegeben werden. Legen Sie in der ersten Zeile des Inspektors die physikalische Größe fest, für die Sie die Einheit eingeblendet haben wollen.

Um einen physikalischen Wert als Editierfeld gekoppelt an eine Einheit in Ihr Datenblatt einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:
z. B. ein editierbares Temperaturfeld:

Mit dem Schalter fügen Sie zuerst ein Eingabefeld für gebrochene Zahlen ein und stellen im Inspektor in der Zeile *Art der Einheit* auf *Temperatur*. Dann klicken Sie auf den -Schalter und platzieren neben dem Eingabefeld für gebrochene Zahlen ein Einheiten-Feld. Dieses stellen Sie ebenfalls auf *Temperatur*. Dadurch wird z.B. dieser Ausdruck zusammengesetzt:

Die angezeigte Einheit hängt davon ab, was im *Menü Tools* unter *Einheiten* für diese Größe definiert wurde. Die Ausrichtung der beiden Objekte veranlassen Sie, indem Sie beide markieren und mit **F10** die Ausrichtungsschalter aufrufen und die Ausrichtung wie gewünscht ausführen.

Benutzen Sie auch die Option der *Textausrichtung* in den Inspektoren dieser Objekte.

Hier Textausrichtung im Einheitenfeld linksbündig.

Hier Textausrichtung rechtsbündig.

Währungsfeld:
Es können verschiedene währungsbezogene Schlüssel in das Datenblatt eingefügt werden.



Von den möglichen Datenfeldern wurde hier *Umrechnungsfaktor* gewählt. In der Zeile *Bezugswährung* wurde auf EUR gestellt. Das Resultat dieser Einstellung ist die Zeile oben:
1 DEM=1,95583 EUR.

Das *internationale Währungszeichen* ist DEM und das *nationale* DM.

Bei *Mwst in %* wird in den Schlüssel die Mehrwertsteuer von 16 % eingesetzt.

Projekttext:
Mit diesem Schalter werden Angaben zum vorliegenden Dokument, wie z.B. Datum der letzten Änderung; Name des Projektes, Projektnummer etc. in das Datenblatt eingefügt.

Tabelle für Mengenermittlung:
Hiermit wird eine Tabelle für die Mengenermittlung eingefügt. Öffnen Sie den Inspektor, um das Layout zu definieren.

Tabelle für Rohrleitungsverluste:
Mit diesem Schalter wird die Tabelle für die Rohrleitungsverluste eingefügt.

INDEX